

УДК 621.311

ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ В БЫТУ

Баран А.Г.

Научный руководитель – Жорова М.И.

Индукционный нагрев – нагрев токопроводящих тел за счёт возбуждения в них электрических токов переменным электромагнитным полем. Мощность, выделяющаяся в проводнике при индукционном нагреве, зависит от размеров и физических свойств проводника, а также от частоты и напряжённости электромагнитного поля.

Принцип индукционного нагрева легко иллюстрируется с помощью катушки индуктивности с магнитным полем, изменяющимся при изменении силы тока.

Поле замыкается внутри катушки. Его напряженность зависит от силы тока и количества витков катушки. При помещении металлического предмета внутрь катушки на его поверхности будут возникать вихревые токи, которые вследствие электрического сопротивления металла вызовут нагрев поверхности. Эффект нагрева возрастает с ростом напряженности поля и зависит от свойств материала и расстояния катушки от поверхности.

Наведенный ток будет создавать собственное, противоположное основному поле, что предотвращает проникновение поля катушки в центр предмета. По этой причине вихревые токи будут более активны в области близкой к поверхности предмета с понижением силы тока по направлению к центру. Глубиной проникновения считается уровень, на котором сила тока падает до уровня 37 %.

Индукционный нагрев характеризуется неравномерным выделением мощности в нагреваемом объекте. В поверхностном слое выделяется 86 % всей мощности.

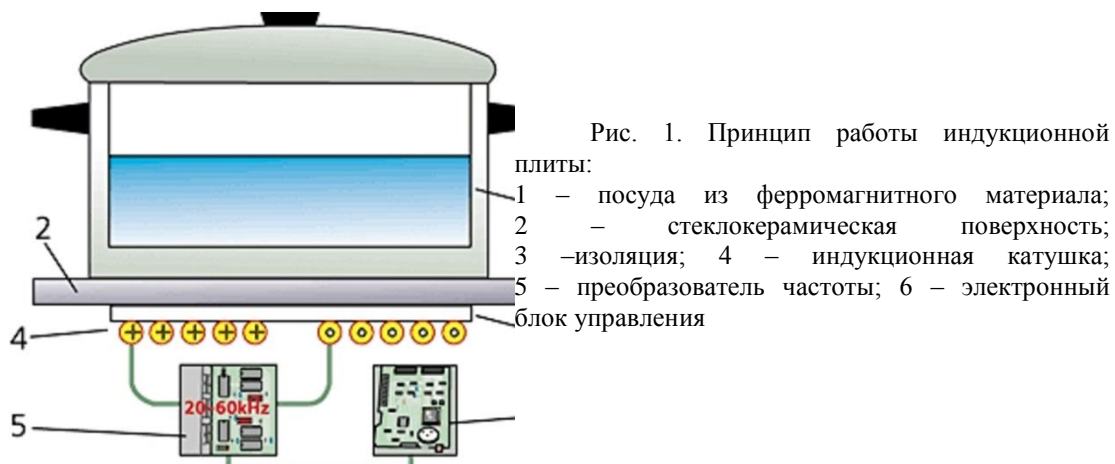
С понижением частоты поля глубина проникновения увеличивается. Наложение вихревых токов во внутренних областях предмета вызывает понижение эффективности катушки индуктивности. По этой причине особенно важно выбирать частоту поля в соответствии с габаритами нагреваемого предмета.

Индукционная плита отличается от обычной тем, что разогревает металлическую посуду индуцированными вихревыми токами, создаваемыми высокочастотным магнитным полем. При этом никакого физического нагрева поверхности не происходит. Можно положить на плиту бумагу – она не загорится, или прикоснуться ладонью и не обжечься. В отличие от микроволновки, нагревающей сам продукт изнутри, индукционная плита греет только металл и металлическую посуду, которая, в свою очередь, передаёт тепло еде.

Принцип работы индукционной плиты показан на рис. 1. В каком-то смысле это тоже не что иное, как трансформатор: его первичной обмоткой является находящаяся под стеклокерамической поверхностью плиты индукционная катушка, по которой протекает электрический ток. Его частота намного выше тех 50 Гц, которые есть в каждой розетке, и составляет 20–60 кГц. А вторичной обмоткой трансформатора является посуда, которую мы ставим на плиту. В днище посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещенные в посуду продукты. Нет никакой передачи тепловой энергии снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь.

Самый сложный элемент индукционной плитки – электронный блок управления. Он не просто включает или регулирует мощность генератора, а делает это по специальной программе – вначале на пару минут выведет плиту на максимальную мощность, а когда вода закипит, убавит мощность до заданного уровня. А ещё продвинутые модели имеют инфракрасные сенсоры, контролирующие процесс

приготовления пищи. Они следят за температурой сковороды или кастрюли и снижают мощность нагрева по достижении заданной вами температуры. Жарка под термоконтролем исключает возможность воспламенения жира и повреждения сковороды вследствие перегрева. После снятия посуды – плита автоматически отключается



Как любая технологическая новинка, индукционная плита несет в себе массу удобств и комфорта:

- повышенная безопасность использования. Поверхность плиты не нагревается, тепловое воздействие идет только на содержимое кастрюли;

- экономия ресурсов. Индукционная плита потребляет гораздо меньше энергии, чем обычная электрическая плита. Разница почти два раза. Несмотря на свою довольно большую мощность, индукционная плита экономичнее из-за того, что тепло не расходуется на обогрев окружающей среды, конфорок и поверхности;

- индукционные плиты обладают большим диапазоном мощности, что позволяет им не только готовить, но и разогревать пищу;

- быстрота приготовления. Минимальные теплопотери обеспечивают эффективное использование мощности плиты, поэтому закипание воды идет гораздо быстрее. Недаром КПД индукционной плиты составляет почти 90 % (для газовых плит – 60 %, для электроплит – около 50 %);

- изменение мощности нагрева происходит практически мгновенно, а точность нагрева практически абсолютная;

- уход за индукционной плитой прост. Если что-то и попало на поверхность, то после окончания процесса приготовления пищи останется только смахнуть с поверхности досадные попавшие на панель предметы – ведь, как мы помним, она не нагревается;

- компактные размеры.

У индукционных панелей можно отметить ряд недостатков:

- для готовки на них подходит только специальная посуда, которая обладает ферромагнитными свойствами;

- функционирующие зоны нагрева могут создавать помехи для рядом стоящих электромагнитных приборов;

- цена.

Если отвечать на вопрос, что же такое индукционная плита, то можно констатировать, что это современная, экономичная технология приготовления вкусной еды, как для большой семьи, так и для одного человека. Растущая популярность этого вида плит доказывает, что многие пользователи охотно приняли новшество.